

УДК 631.317

АНАЛИЗ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ИНТЕНСИВНЫХ САДАХ

Балашов Максим Валериевич

студент

Алехин Алексей Викторович

доцент

Alekhinal@bk.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье представлены технология разуплотнения почвы в междурядьях сада и проанализированы рабочие органы для её выполнения.

Ключевые слова: почва, минимальная обработка, разуплотнение, щелевание, ротационный рабочий орган.

Плотность почвы оказывает существенное влияние на водно-воздушный режим пласта, рост растений и урожайность сельскохозяйственных культур. Переуплотнение почвы приводит к увеличению энергозатрат на обработку и снижает урожайность. По следу гусеничного трактора тяговое сопротивление почвы больше, чем вне следа на 16%, а по следам колесных тракторов оно возрастает на 44-65%. Это также ведет к росту погектарного расхода топлива на 15-30% снижению производительности и качества работы почвообрабатывающих агрегатов [1].

Основным приёмом является разуплотнение почвы с созданием определённой структуры почвы, т.к. в структурной почве благодаря высокой водопроницаемости отсутствуют поверхностный сток, следовательно, и водная эрозия, а благодаря мелким капиллярным порам и крупным межагрегатным промежуткам происходят одновременно анаэробные и аэробные процессы разложения органического вещества.

Технологии возделывания, основанные на приемах минимальной обработки почвы, являются рациональной альтернативой их интенсификации. Опытами, проведенными в конце XIX - начале XX века, русский агроном И.Е. Овсинский показал эффективность замены отвальной вспашки плоскорезным рыхлением без оборота пласта. Почва при этом лучше сохраняет влагу, меньше подвержена эрозии, почвообразовательный процесс приближается к естественному, сокращаются затраты на обработку, а урожайность при недостатке влаги повышается [2].

Минимализация обработки почвы осуществляется в следующих основных направлениях: замена отвальной вспашки безотвальным глубоким рыхлением; замена сплошного глубокого рыхления полосным (чизельным) разуплотнением нижних слоев или ярусно-полосным, например, плоскорезно-щелевым или щелевым рыхлением мульчированного или стерневого агрофона.

Одним из мероприятий по улучшению водно-воздушного режима нами предлагается технология нарезания щелей в междурядьях плодовых

насаждений по следу прохода движителей сельскохозяйственных машин ротационным рабочим органом. Для достижения поставленной цели предлагается проводить нарезание щели на глубину 30 – 40 см, (в зависимости от глубины залегания корней плодовых деревьев), с защитной зоной не менее 1м [3] (рисунок 1), с одновременным измельчением почвы до структуры, необходимой для поддержания требуемого водно-воздушного режима и размещения почвы в щели и над ней, шириной и высотой, ограниченной углом естественного осыпания почвы.

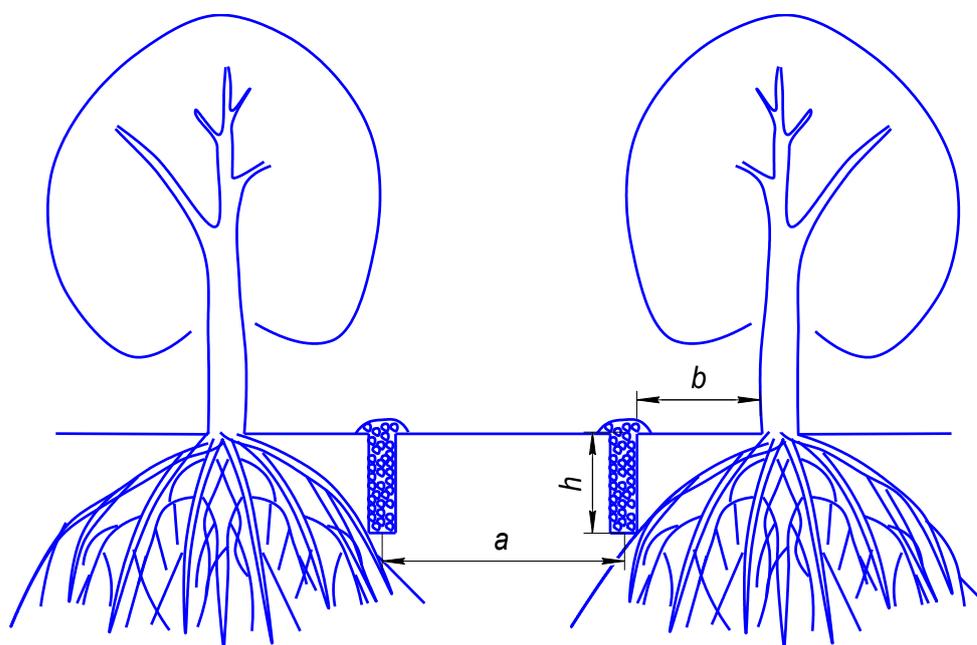


Рисунок 1 – Схема обработки почвы в междурядьях плодовых насаждений

a – расстояние между колёсами транспортных средств; b – защитная зона; h – глубина обработки

В соответствии с этим существуют различные средства механизации обработки почвы. Рассмотрим их согласно представленной классификации (рисунок 2)

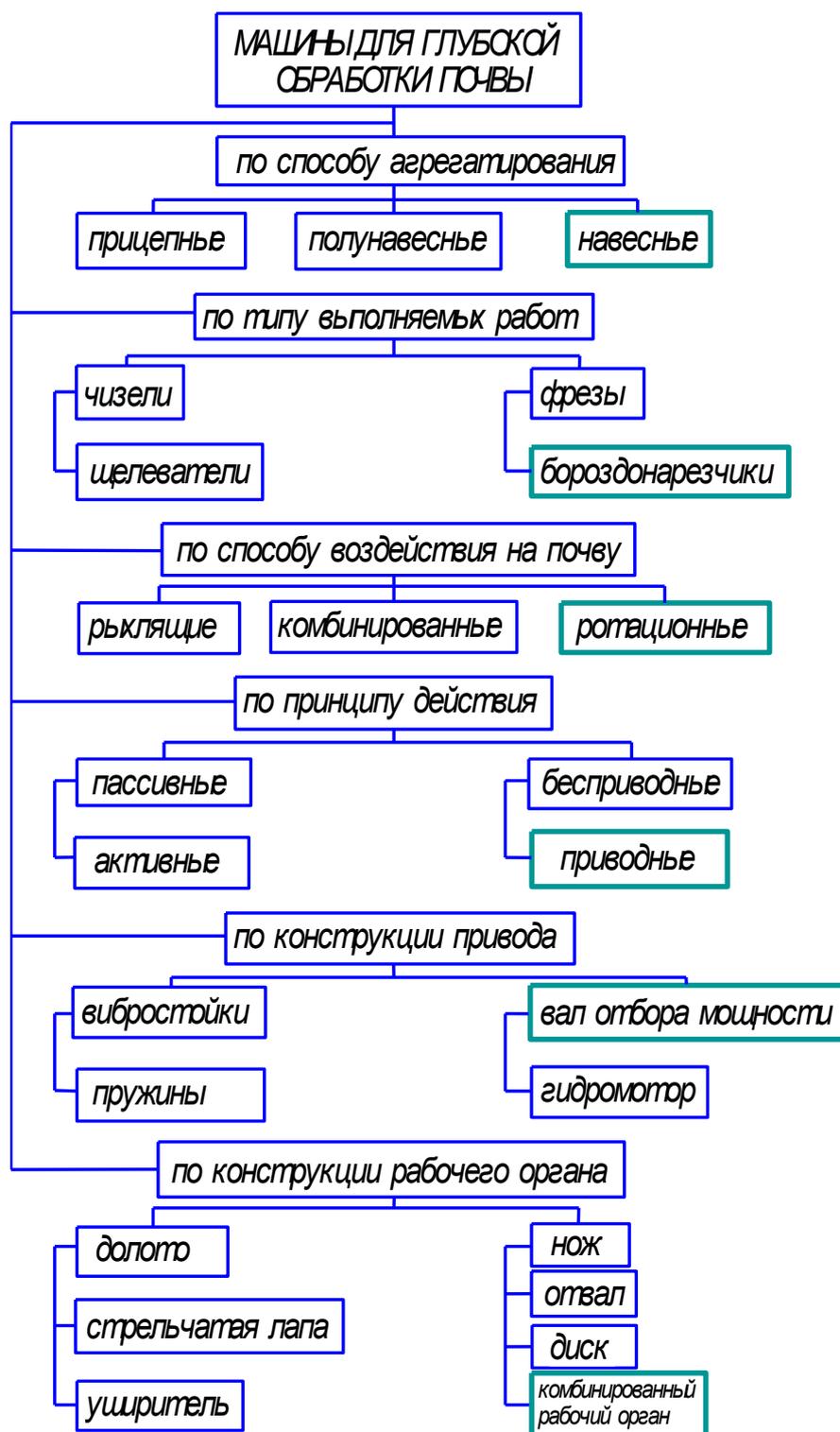


Рисунок 2 – Классификация машин для глубокой обработки почвы

Рабочие органы можно подразделить на лемешные и ротационные. Лемешные бывают как отвальные, так и безотвальные. То есть с оборотом пласта почвы, например плуги, культиваторы и т.д., и без оборота – глубокорыхлители и щелеватели [4-8]. Рабочие органы могут быть пассивные,

активные, например с применением вибрации, и с новыми способами интенсификации рыхления почвы: ультразвуковые колебания, методы гидро- и газодинамики, пневморыхлители. Однако, опыта их практического применения пока ещё недостаточно. Для обработки почвы на заданную глубину большой интерес представляют щелеватели и глубокорыхлители. Исследованиями Ю.Ф. Новикова установлено, что при взаимодействии клинообразных рабочих органов с почвой основным видом деформации является сжатие до момента появления опережающей трещины, и только после этого развиваются другие виды деформаций: сдвиг, растяжение, изгиб и т. д. Но при залужении образуется верхний связный слой, который затрудняет этот процесс, поэтому применение лемешных глубокорыхлителей не оправдывается с энергетической точки зрения.

Ротационные рабочие органы по способу воздействия на почву они бывают бесприводного, приводного и комбинированного действия. К первой группе относятся дисковые и игольчатые бороны, культиваторы, лушпильники, мотыги, катки. Однако они применяются для поверхностной обработки почвы.

Ко второй группе относятся машины с приводом от вала отбора мощности (ВОМ), гидро- и электропривода: почвофрезы, ротационные плуги, фрезерные культиваторы [9].

К третьей группе относят ротационные машины комбинированного действия с приводом рабочих органов от ВОМ или через прицепное (навесное) устройство. В эту группу включают комбинированные агрегаты из почвофрез с приводом от ВОМ трактора, лемешно – роторные плуги, культиваторы с активными и пассивными рабочими органами и т.п.

Наибольший интерес представляют машины второй группы, т. к. воздействие на почву и корни растений рабочих органов приводного действия в большинстве случаев носит ударный характер. При этом из-за инерции в обрабатываемом материале возникает резкая концентрация напряжений, что способствует лучшему разрушению этого материала, чем при медленном приложении внешней нагрузки. Поэтому рабочие органы фрезы способны

измельчать твёрдые глыбы, находящиеся на поверхности и обрабатывать сильно задернелые почвы. Варьирование значений окружной и поступательной скоростей, а также числа и формы рабочих органов ротационных машин позволяет изменять в широких пределах размеры отделяемых стружек почвы, а также степень их измельчения и дальность отбрасывания [10-13]. Поэтому при правильном выборе параметров ротационной машины всегда может быть получена степень деформации почвы, соответствующая агротехническому требованию.

Рабочими органами ротационных машин являются различные диски, иглы, а фрезерных в основном ножи. Существуют различные конструкции, но основными недостатками является их энергоёмкость и смятие дна борозды, что отрицательно сказывается на рабочем процессе.

Поэтому целью данной работы является разработка рабочего органа для обработки почвы в саду с обоснованием его параметров.

Список литературы:

1. Жук, А.Ф. Развитие машин для минимальной и нулевой обработки почвы [Текст] / Жук А.Ф., Ревякин Е.А. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 156 с.
2. Зуев, В.М. Восстановление структуры и плодородия почвы [Текст] / В.М. Зуев // Механизация и электрификация сельского хозяйства. -1998.- №7.- с.8-10.
3. Потапов, В.А. Слаборослый интенсивный сад [Текст] / В.А. Потапов, А.С. Ульянищев, Ю.В. Крысанов [и др.] – М.: Росагропромиздат, 1991.- 219 с.
4. Бросалин, В.Г. Механизация отделения отводков клоновых подвоев яблони / В.Г. Бросалин, К.А. Манаенков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2012. - № 3. - С. 198-205.

5. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии: учебник / Л.В. Бобрович, А.С. Гордеев, В.И. Горшенин [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2013. - № 11-1. - С. 100-101.

6. Ресурсосберегающая технология ухода за почвой в многолетних насаждениях / А.И. Завражнов, К.А. Манаенков, В.В. Миронов, В.Ю. Ланцев // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2008. - № 2. - С. 17-18.

7. Манаенков, К.А. Совершенствование обработки почвы в приствольных полосах интенсивных садов / К.А. Манаенков, М.С. Колдин, Ж.А. Арькова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2017. – № 3 (17). – С. 28-34.

8. Бросалин, В.Г. Исследование садовой гербицидной штанги для обработки приствольных полос / В.Г. Бросалин, А.И. Завражнов, К.А. Манаенков // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2009. – № 10. – С. 8-11.

9. Analysis of the uniformity of the distribution of herbicides in the intercastal zone with a bar with a deviating section / К.А. Manaenkov, V.V. Khatuntsev, A.S. Gordeev [et al.] // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 919(3), 032008, 2020

10. Лубянкин А.Н. К вопросу снижения влияния движителей сельскохозяйственной техники на почву / А.Н. Лубянкин, А.В. Алехин // Наука и Образование. - 2020. - Т. 3. - № 2. - С. 39.

11. Алехин, А.В. Инновационные технологические и технические решения при внесении минеральных удобрений в интенсивном саду / А.В. Алехин, М.С. Колдин // Сб.: Инновационные подходы к разработке технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводческого кластера, материалы Всероссийской научно-практической конференции. Мичуринск, 2020. - С. 129-131.

12. Повышение эффективности послойного внесения минеральных удобрений в интенсивном саду / А.В. Алехин, С.В. Соловьёв, В.В. Горшенин, Е.В. Пальчиков // Проблемы развития АПК региона. - 2018. - № 2 (34). - С. 145-149.

13. Горшенин, В.И. Механизация послойного внесения минеральных удобрений в саду / В.И. Горшенин, А.В. Алехин // Сб.: Перспективы развития интенсивного садоводства: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти ученого-садовода, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, лауреата Государственной премии РФ, заслуженного деятеля науки РСФСР В.И. Будаговского. – Мичуринск : ООО «БИС», 2016. – С. 225-228.

UDC 631.317

ANALYSIS OF WORKING BODIES FOR TILLAGE IN INTENSIVE GARDENS

Balashov Maxim Valerievich

student

Alyokhin Alexey Viktorovich

Associate Professor

Alekhinal@bk.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article presents the technology of soil decompression in the rows of the garden and analyzes the working bodies for its implementation.

Key words: soil, minimal processing, decompression, crevice, rotary working body.